

АЛГОРИТМИ РЕКОНСТРУКЦІЇ В ЕЛЕКТРОІМПЕДАНСНІЙ ТОМОГРАФІЇ

Задача реконструкції зображення в електроімпедансній томографії полягає в потребі знайти розподіл провідності всередині провідного тіла, коли відомими є струми чи потенціали на його границі у місцях розміщення електродів. Для отримання якісних зображень потрібно вдосконалювати програмне забезпечення методу. Розглянуто методи реконструкції зображень елементи яких розпізнаються за питомою провідністю.

Ключові слова: ЕЛЕКТРОІМПЕДАНСНА ТОМОГРАФІЯ, АЛГОРИТМ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, ЗОБРАЖЕННЯ.

Myhaylo Bachynskyy, Olena Gevko, Mariia Grushevets

RECONSTRUCTION ALGORITHMS IN ELECTRICAL IMPEDANCE TOMOGRAPHY

Image reconstruction problem in the electrical tomography is necessary to find the conductivity distribution inside the lead body when currents are known or potential at its boundaries in the placement of electrodes. For quality images to improve the software method. The methods of image reconstruction elements are detected by conductivity.

Keywords: ELECTRICAL IMPEDANCE TOMOGRAPHY, ALGORITHM, RECONSTRUCTION, IMAGE.

Електроімпедансна томографія - методика, що дозволяє візуалізувати просторовий розподіл електричного імпедансу (або провідності) всередині об'єкта, зокрема, всередині тіла людини, за результатами неінвазивних електричних вимірювань. Для реконструкції зображення використовуються значення електричного потенціалу, виміряні на поверхні об'єкта, при пропусканні через нього струму. Практична реалізація методу вимагає розробки швидкого та ефективного алгоритму реконструкції і створення вимірювальної апаратури, що забезпечує високу точність електричних вимірювань. Вимірювання в електроімпедансній томографії у поєднанні з високою швидкістю опрацювання інформації дозволяє візуалізувати їх у реальному часі [3].

Алгоритми реконструкції зображення поділяються на алгоритми з використанням інтегральних перетворень (лінійні алгоритми) та алгоритми з використанням розкладу в скінченний ряд. Перші, в свою чергу, поділяються на алгоритми зворотного проектування та алгоритми двохмірного перетворення Фур'є. Другі - на ітераційні та неітераційні [2].

Для отримання зображень в електроімпедансній томографії найчастіше використовуються лінійні та ітераційні методи. Лінійні - методи на інтегральних перетвореннях Радона. До ітераційних відносять методи простих ітерацій і Ньютона-Рапсона, які заключаються у знаходженні алгоритму пошуку по відомому наближеному значенню шуканої величини, наступного, більш точного наближення. Перевагою лінійних методів є можливість швидшої реконструкції зображення, у порівнянні з ітераційними методами, що характеризуються низькою швидкістю збіжності і вимагають значних, порівняно з лінійними алгоритмами, обчислювальних ресурсів. Ітераційні методи дають можливість вводити апріорну інформацію (про контури, границі), яка може бути уточнена після завершення реконструкції [1]. Саме тому є необхідним реалізація алгоритму який поєднуватиме у собі переваги лінійних та ітераційних методів реконструкції томографічних зображень розподілу електричного імпедансу в досліджуваному об'єкті.

Побудову такого алгоритму можна розбити на декілька етапів:

- 1) задання апріорної інформації про досліджуваний об'єкт;
- 2) задання критерія зупинки ітераційного процесу;
- 3) отримання зображення взаємодії векторного поля густини електричного струму з емпіричним середовищем;

- 4) побудова лінії густини електричного струму як обвідної точок досліджуваної області, в якій густина струму має максимальне значення;
- 5) фільтрація вимірених даних та їхнє зворотнє проектування на область, розбиту лініями максимальної густини електричного струму;
- 6) перевірка критерію завершеності ітерацій, у випадку не відповідності оцінюємо зміну досліджуваної області та повторюємо пункти 3-6.

Такий алгоритм забезпечить отримання зображення вищої якості, що дасть можливість реконструювати зображення висококонтрастних структур та багато процесів у реальному часі.

Література:

1. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии: пер. с англ. М.: Мир, 1990
2. Троицкий И.Н. Статистическая теория томографии - М.: Радио и связь, 1989. - 240 с.
3. <http://www.cplire.ru/rus/etomo/index.html>